

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑪ **DE 3625810 A1**

⑳ Aktenzeichen: P 36 25 810.5  
㉑ Anmeldetag: 30. 7. 86  
㉒ Offenlegungstag: 25. 2. 88

⑤① Int. Cl. 4:  
**E04 C 3/08**  
E 04 C 5/065  
E 04 C 3/294  
// B21C 37/04

*Behördenzeugnis*

DE 3625810 A1

㉑ Anmelder:

Bodner, Friedrich, Ing., Rottenmann, AT

㉒ Vertreter:

Grünecker, A., Dipl.-Ing.; Kinkeldey, H., Dipl.-Ing.  
Dr.-Ing.; Stockmair, W., Dipl.-Ing. Dr.-Ing. Ae.E. Cal  
Tech; Schumann, K., Dipl.-Phys. Dr.rer.nat.; Jakob,  
P., Dipl.-Ing.; Bezold, G., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat.;  
Meister, W., Dipl.-Ing.; Hilgers, H., Dipl.-Ing.;  
Meyer-Plath, H., Dipl.-Ing. Dr.-Ing.; Kinkeldey, U.,  
Dipl.-Biol. Dr.rer.nat.; Bott-Bodenhausen, M.,  
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 8000 München

㉓ Erfinder:

gleich Anmelder

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤A Gitterträger

Die Erfindung betrifft einen Gitterträger, insbesondere als Bewehrungselement für Stahlbeton, mit wenigstens einem oberen Längsholm, einem unteren Längsholm und wenigstens einem verformten Verbindungselement aus Rundstahl, das jeweils an seinen Berührungsstellen mit den Längsholmen mit diesen fest verbunden ist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Gitterträger der geschilderten Art so auszubilden, daß bei einfacher Herstellung eine große Festigkeit und Genauigkeit der Verbindungsstellen erzielbar ist.

Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß jeder Längsholm ein Querschnittsprofil mit wenigstens einer gerundeten Einbuchtung aufweist zur formschlüssigen Anlage des Verbindungselementes an den Berührungsstellen und daß die Übergänge von der Einbuchtung zum Holmumfang gerundet sind.

DE 3625810 A1

## Patentansprüche

1. Gitterträger, insbesondere als Bewehrungselement für Stahlbeton, mit wenigstens einem oberen Längsholm, einem unteren Längsholm und wenigstens einem verformten Verbindungselement aus Rundstahl, das jeweils an seinen Berührungsstellen mit den Längsholmen mit diesen fest verbunden ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß jeder Längsholm (1) ein Querschnittsprofil (2) mit wenigstens einer gerundeten Einbuchtung (2a) aufweist zur formschlüssigen Anlage des Verbindungselementes (3) an den Berührungsstellen (4), und daß die Übergänge von der Einbuchtung (2a) zum Holmumfang gerundet sind.
2. Gitterträger nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Längsholm (1) in Querschnitt zwei oder mehr, vorzugsweise drei oder vier, Einbuchtungen (2a) in zentrisch-symmetrischer Anordnung am Umfang aufweist.
3. Gitterträger nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Umfang des Querschnittsprofils (2) des Längsholmes (1) zwischen den Einbuchtungen (2a) jeweils aus konvexen Kreisbogenabschnitten (6) besteht und die Einbuchtungen (2a) von konkaven Kreisbogenabschnitten (7) gebildet sind.
4. Gitterträger nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß alle Kreisbogenabschnitte (6 und 7) den gleichen Radius (R) aufweisen.
5. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsholme (1) aus nicht-rostendem Stahl bestehen.
6. Gitterträger nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Längsholme (1) durch Walzen aus Rundstahl und anschließendes Kaltziehen profiliert werden.
7. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (3) aus nicht-rostendem Stahl besteht.
8. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß das Verbindungselement (3) aus einem oder mehreren wendelartig verformten, in Längsrichtung des Gitterträgers mittragenden Stäben besteht.
9. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß als Verbindungselement (3') geschlossene Drei- oder Vierecke jeweils innerhalb eines von Holmen (1) begrenzten Drei- oder Vierecks an diesen gehalten sind.
10. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß an den Berührungsstellen (4) die Holme (1) mit den Verbindungselementen (3) verschweißt sind.
11. Gitterträger nach einem der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Holme (1) mit den Verbindungselementen (3) zusammengeklebt sind.
12. Gitterträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß er insgesamt als Bewehrungselement in Stahlbeton einbettbar ist.
13. Gitterträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils die Holme (1) einzeln oder paarweise mit Stahlbeton umgebbar sind und die Verbindungselemente (3) wenigstens teilweise freibleiben.
14. Gitterträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß er

ohne Betonummantelung als Leichtbauträger einsetzbar ist.

15. Gitterträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Querschnitt vier Holme (1) zueinander auf den Ecken eines Rechtecks oder Quadrats angeordnet sind.

16. Gitterträger nach wenigstens einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß im Querschnitt drei Holme (1) auf den Ecken eines gleichseitigen oder gleichschenkeligen Dreiecks angeordnet sind.

## Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Gitterträger für Stahlbeton der im Oberbegriff des Anspruches 1 beschriebenen Gattung.

Derartige Gitterträger sind als Bewehrungselemente bekannt, beispielsweise aus der DE-PS 33 07 155. Es handelt sich dabei um Stabbündel aus drei oder mehr Holmen und sich zwischen diesen räumlich in Zickzacklinien erstreckenden Verbindungselementen. An den Berührungsstellen ist jeweils der Holm mit dem berührenden Verbindungselement durch Punktschweißung kraftschlüssig verbunden. Bewehrungselemente dieser Art haben, insbesondere in tragenden Vertikal- oder Horizontalstützen, Beanspruchungen unterschiedlicher Art auszuhalten, bei denen die Verbindungsstellen erheblich belastet werden. Deren genaue Platzierung sowie ihre Festigkeit und die mögliche Kraftübertragung an den Verbindungsstellen sind daher wesentlich für die Eigenschaften des fertigen Bauteils. Die gleichen Anforderungen sind an Gitterträger zu stellen die ohne Betonummantelung als Leichtbauträger einzusetzen sind. Bekannt sind Gitterträger, bei denen Holme und Verbindungselemente V- oder Winkelprofile aufweisen.

Aufgabe der Erfindung ist es, einen Gitterträger der geschilderten Art so auszubilden, daß bei einfacher Herstellung eine große Festigkeit und Genauigkeit der Verbindungsstellen erzielbar ist.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die Merkmale des Anspruches 1 gelöst.

Die formschlüssige Anlage des Verbindungselementes an der entsprechend gerundeten Einbuchtung des Längsholmes schafft eine Verbindungsstelle, die nicht nur theoretisch punktförmig sondern flächig ist. Daraus ergibt sich zwangsläufig eine genaue Anlage des Verbindungselementes im Berührungsbereich sowie eine gegenüber dem Bekannten erhöhte Kraftübertragung. Die abgerundeten Übergänge der Einbuchtung erleichtern das Platzieren des Verbindungselementes bei der Herstellung. Die automatische Herstellung des Gitterträgers ist auf diese Weise erleichtert.

Das Merkmal des Anspruches 2 macht jeden Längsholm vielseitig verwendbar im wahrsten Sinne des Wortes, d. h. auch für dreidimensionale Gitterträger. Jeder Holm kann mit zwei oder mehr anderen Holmen durch Verbindungselemente verbunden sein, deren Erstreckungsebenen miteinander einen Winkel bilden. Die zentrisch-symmetrische Anordnung hat außerdem den Vorteil, daß sich beim Herstellen der Längsholme durch Walzen und/oder Kaltziehen keine Risse bilden.

Die Merkmale der Ansprüche 3 und 4 sprechen Ausführungsformen der Längsholme an, deren Querschnitte im wesentlichen aus aneinanderliegenden Kreisen bestehen. Der Holm ähnelt auf diese Weise einem Bündel dicht aneinandergelegter, fest verbundener Stäbe, bei-

spielsweise drei oder vier.

Die Querschnittsform verringert außerdem bei Bewehrungselementen den Schlupf zwischen Beton und Bewehrung.

Bei einer bevorzugten Ausführungsform nach dem Merkmal des Anspruchs 5 bestehen die Längsholme aus nichtrostendem Stahl. Hieraus ergeben sich wesentliche Vorteile des Gitterträgers. Die Herstellung wird vereinfacht, da ein solcher Stahl, beispielsweise nach DIN 4571, eine Profilierung zunächst durch Walzen und anschließende Kaltverformung ermöglicht. Außerdem erlaubt die Festigkeit dieses Werkstoffes Querschnittsabmessungen, die erheblich unter den bisher üblichen Holmquerschnitten bei der Verwendung normalen Baustahles liegen. Entsprechend gering können die Abmessungen des Gitterträgers und bei Verwendung als Bewehrungselement des entsprechenden Stahlbetonbauteiles werden. Die Mehrkosten für die Bewehrung machen sich durch die Einsparung von Beton sowie gegebenenfalls zusätzlicher Ummantelungen, beispielsweise für Wärmedämmung, mehr als bezahlt. Außerdem können derartige dünne Bauelemente — bei gleicher Tragfähigkeit — die gesamte Baugestaltung günstig beeinflussen. Die bei Edelstahl gegenüber normalem Baustahl erhöhte Gefahr von Schlupf zwischen Beton und Bewehrung ist durch das Profil, wie oben ausgeführt, aufgefangen.

Die Festigkeitswerte des Gitterträgers werden weiterhin durch das Merkmal des Anspruchs 7 erhöht.

Die übrigen Ansprüche sprechen weitere Ausführungsformen von Gitterträgern für verschiedene damit herzustellende Bauteile an, sowie unterschiedliche Herstellungsmöglichkeiten.

Nachstehend werden Ausführungsformen erfindungsgemäßer Gitterträger und ihre speziellen Vorteile anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigt

Fig. 1 einen Abschnitt eines Gitterträgers in perspektivischer Darstellung,

Fig. 2 einen entsprechenden Abschnitt einer anderen Ausführungsform eines Gitterträgers,

Fig. 3 einen Holmquerschnitt in vergrößerter Darstellung,

Fig. 4 vergrößert eine Ansicht eines Gitterträgers,

Fig. 5 eine Seitenansicht eines weiteren Gitterträgers,

Fig. 6 eine vergrößerte Darstellung eines Schnittes entsprechend der Schnittlinie VI-VI in Fig. 5,

Fig. 7 eine Schnittdarstellung eines Gitterträgers nach Fig. 5 in einem Betonbauteil,

Fig. 8 eine Schnittdarstellung einer weiteren Ausführungsform und

Fig. 9 deren Seitenansicht.

Bei einem Gitterträger, von dem Fig. 1 einen Abschnitt zeigt, sind drei Längsholme 1 parallel zueinander so angeordnet, daß sie im Querschnitt die Ecken eines gleichseitigen Dreiecks bilden. Jeder Längsholm 1 weist ein Querschnittsprofil 2 auf mit drei gerundeten Einbuchtungen 2a. Hierauf wird weiter unten noch ausführlicher eingegangen. Zwischen dem oberen Längsholm 1 und den unteren Längsholmen erstrecken sich etwa zickzackartig abgewinkelte Verbindungselemente 3. Zwischen dem unteren Längsholmpaar sind eben solche Verbindungselemente 3 angeordnet. Die Verbindungselemente 3 haben Kreisquerschnitt. Sowohl die Längsholme 1 als auch die Verbindungselemente 3 bestehen aus nicht-rostendem Stahl mit hohen Festigkeitseigenschaften.

Die Verbindungselemente 3 liegen an den Berührungsstellen, von denen einige mit 4 bezeichnet sind, mit

den Längsholmen formschlüssig in den Einbuchtungen 2a an. Der Längsholm 1 und das betreffende Verbindungselement 3 sind an der Berührungsstelle 4 durch eine oder mehrere Schweißstellen 5 verbunden. Die Berührungs- und damit Schweißstellen liegen sich am oberen Holm gegenüber. Zwischen den unteren Holmen verläuft das Verbindungselement derart, daß seine dortigen Berührungsstellen zu denen der anderen Verbindungselemente versetzt sind.

Die Holme können auch im Querschnitt auf den Ecken eines gleichschenkeligen Dreiecks angeordnet sein.

Fig. 2 zeigt einen Abschnitt einer anderen Ausführungsform eines Gitterträgers mit vier Längsholmen 1, angeordnet im Querschnitt an den Ecken eines Quadrats. Die Verbindungselemente 3' bestehen jeweils aus einem aus Rundstahl geformten Quadrat. Jede der vier Quadrat-"Ecken" stützt sich formschlüssig in einer Einbuchtung 2a eines Längsholmes 1 ab. An diesen Berührungsstellen 4' befinden sich Schweißstellen, die der Übersichtlichkeit halber nicht eingezeichnet sind.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 2 können die Längsholme selbstverständlich in solchen Abständen angeordnet sein, daß sie nicht die Kanten eines quadratischen, sondern eines rechteckigen Quaders bilden, bei entsprechender Form der Verbindungselemente 3' in Fig. 2. Ebenso ist eine Anordnung von nur drei Längsholmen 1 in Form eines gleichseitigen oder ungleichseitigen Dreiecks möglich. In diesem Falle sind die Verbindungselemente 3' nach Fig. 2 entsprechend dreieckig.

Fig. 3 zeigt in vergrößerter Darstellung das Querschnittsprofil 2 eines Längsholmes 1. Durch die strichpunktiert eingezeichneten Kreise wird anschaulich, daß das gesamte Profil auf Kreisformen mit sämtlich dem gleichen Radius  $R$  aufgebaut ist. Drei sich berührende Kreise mit diesem Radius bilden den wesentlichen Teil des Querschnittsprofils 2. Sie liefern außerdem jeweils einen konvexen Kreisbogenabschnitt 6 für die Umfangslinie des Querschnittsprofils. Die Übergänge zwischen diesen konvexen Kreisbogenabschnitten 6 bilden konkave Kreisbogenabschnitte 7, ebenfalls mit dem Radius  $R$ . Sie bilden die Einbuchtungen 2a des Querschnittsprofils 2.

Fig. 4 zeigt, in großem Maßstab, nochmals die Ansicht eines Gitterträgers mit vier Längsholmen 1 mit den deutlich in den Einbuchtungen 2a formschlüssig anliegenden Verbindungselementen 3.

Die Fig. 5 bis 7 betreffen eine weitere Ausführung eines Gitterträgers, das sich nur in zwei Dimensionen erstreckt. Zwischen einem oberen Längsholm 1' und einem unteren Längsholm 1' erstreckt sich ein Verbindungselement 3''. Zwischen seinen geneigten Streben 3''a von Holm zu Holm liegt es mit einem Steg 3''b in der jeweiligen Einbuchtung 2a' des betreffenden Holmes an. In diesem Berührungsbereich 4' wird die Verbindung durch Schweißstellen 5 hergestellt. Das Querschnittsprofil 2a' des Holmes 1' ist in der Schnittdarstellung in Fig. 6 erkennbar. Es weist vier Einbuchtungen 2a' auf, die einander paarweise gegenüberliegen und symmetrisch über den Umfang verteilt sind. Das Querschnittsprofil 2' wird im wesentlichen aus fünf Kreisen mit dem Radius  $R$  gebildet, wovon vier symmetrisch um einen fünften angeordnet sind. Die zwischen den konvexen Kreisbogenabschnitten 6 angeordneten Einbuchtungen 2a' werden von konkaven Kreisbogenabschnitten 7 mit dem Radius  $R$  gebildet.

Fig. 7 zeigt ein Bewehrungselement nach Fig. 5 in einem fertigen Stahlbetonbauteil 8. Solche Bauteile können wirtschaftlich kleine Abmessungen aufweisen:

Die Bewehrung ist dank der guten Kraftübertragung zwischen den Längsholmen und den Verbindungselementen durch die formschlüssige Anlage an den Verbindungsstellen stark belastbar. Die Ausbildung der Bewehrung aus nichtrostendem Stahl mit hohen Festig- 5 keitseigenschaften vergrößert diese Eigenschaft. Außerdem benötigt die Bewehrung aus nicht-rostendem Stahl nicht die übliche dicke Betonummantelung als Korrosionsschutz.

Die Fig. 8 und 9 zeigen eine weitere Ausführungs- 10 form eines Gitterträgers. Die Holme 1' entsprechen ihrem Querschnitt 2' den Holmen aus Fig. 5, die Verbindungselemente 3'' ebenfalls. Bei dem Gitterträger sind vier Holme 1' im Schnitt wie auf den Ecken eines Rechtecks angeordnet. Die Verbindungselemente 3'' erstrek- 15 ken sich jeweils zwischen den zu einer Rechteckseite gehörigen Holmpaaren. Die Holmpaare der beiden Schmalseiten des fiktiven Rechtecks, in Fig. 8 das obere und das untere Holmpaar, sowie die zugehörigen Verbindungselemente bilden jeweils die Bewehrung ei- 20 nes Betonbalkens 9. Die Bereiche um die Berührungsstellen 4' derjenigen Bewehrungselemente 3', welche sich in den längeren Rechteckseiten erstrecken, sind in den Betonbalken 9 miteingebettet. Die wesentlichen Längen dieser Verbindungselemente liegen jedoch frei. 25 Bei der Herstellung aus Edelstahl ist kein Korrosionsschutz durch Beton notwendig. Es ergibt sich eine wesentliche Gewichtsersparnis gegenüber einem vollmassiven Betonträger mit entsprechender Bewehrung.

Die Erfindung ist nicht auf die geschilderten Ausführungsbeispiele beschränkt. Längsholme mit einem Querschnitt wie in Fig. 6 können selbstverständlich auch für dreidimensionale Bewehrungen verwendet werden. Die Verbindungselemente können sich bei Holmanordnungen wie in den Fig. 1 und 2 oder bei einer Dreiecksanordnung der Längsholme räumlich wendel- 30 artig geformt zwischen mehr als zwei Längsholmen erstrecken.

Anstelle von Schweißverbindungen kann an den Berührungsstellen die Verbindung auch durch Kleben her- 35 gestellt sein.

45

50

55

60

65

- Leerseite -

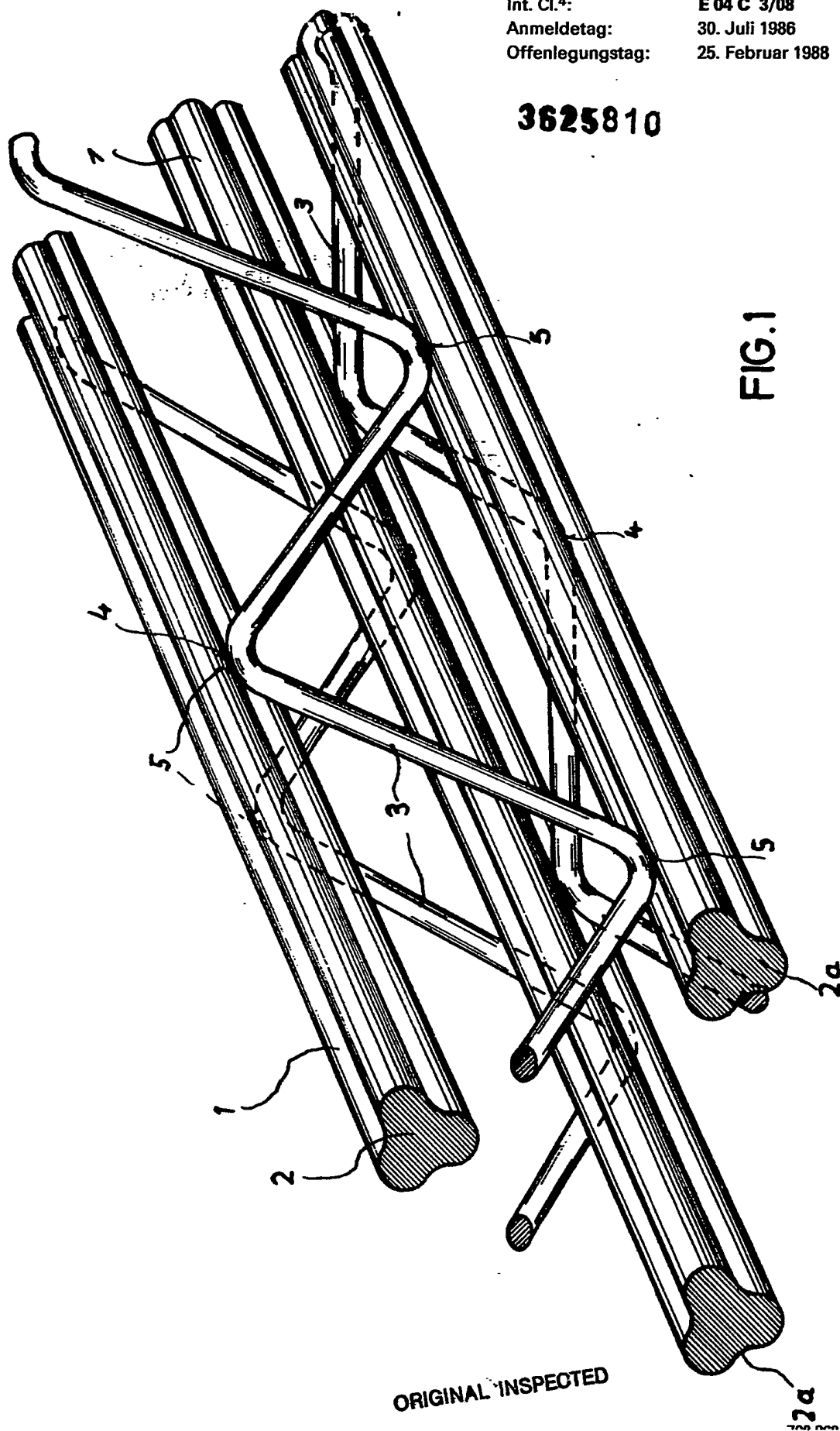
Fig. 1: 1/1

PH 20 308

Nummer: 36 25 810  
Int. Cl.<sup>4</sup>: E 04 C 3/08  
Anmeldetag: 30. Juli 1986  
Offenlegungstag: 25. Februar 1988

3625810

FIG. 1



ORIGINAL INSPECTED

2a

3625810

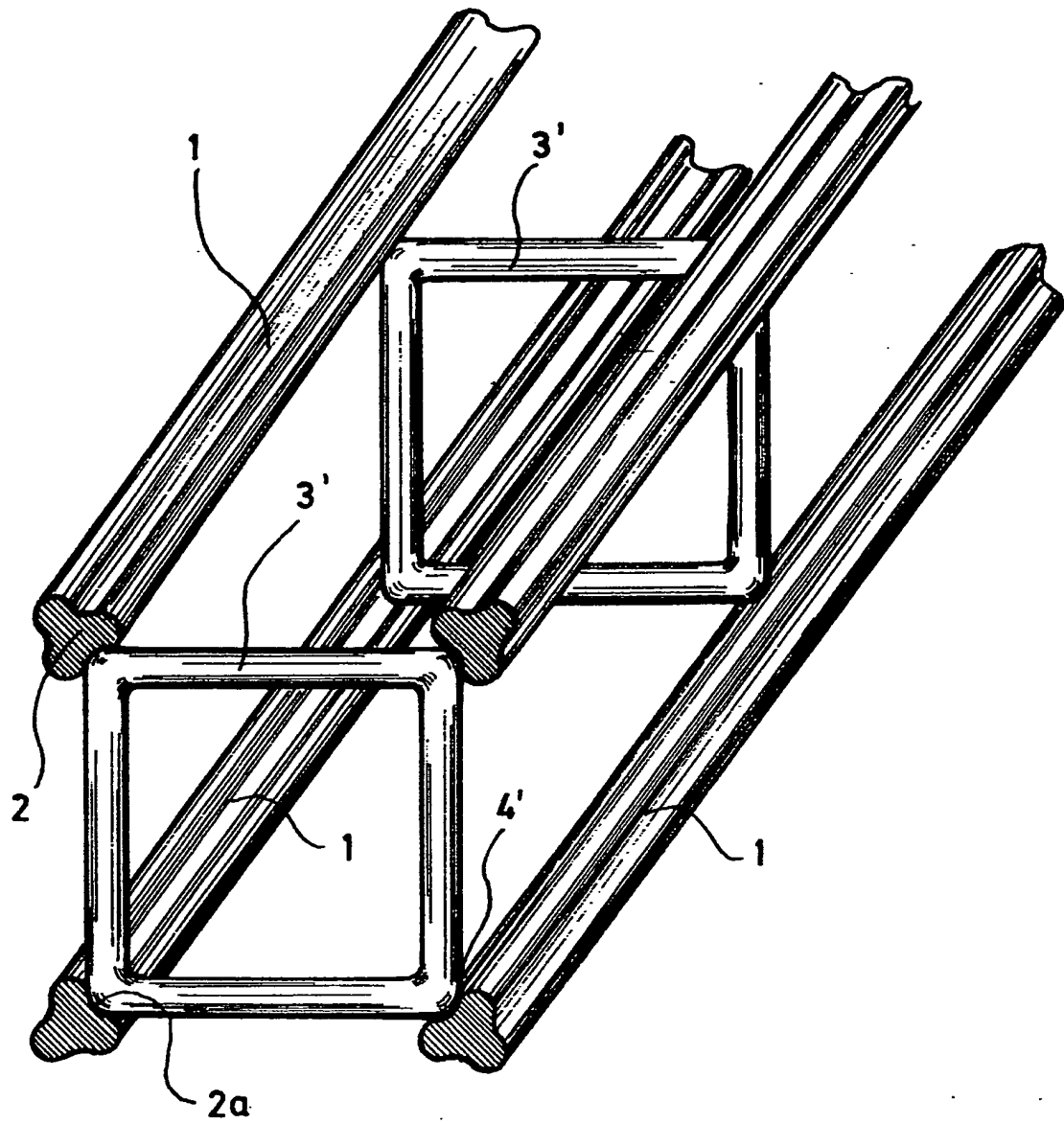


FIG. 2

ORIGINAL INSPECTED



8,825,810

13  
14

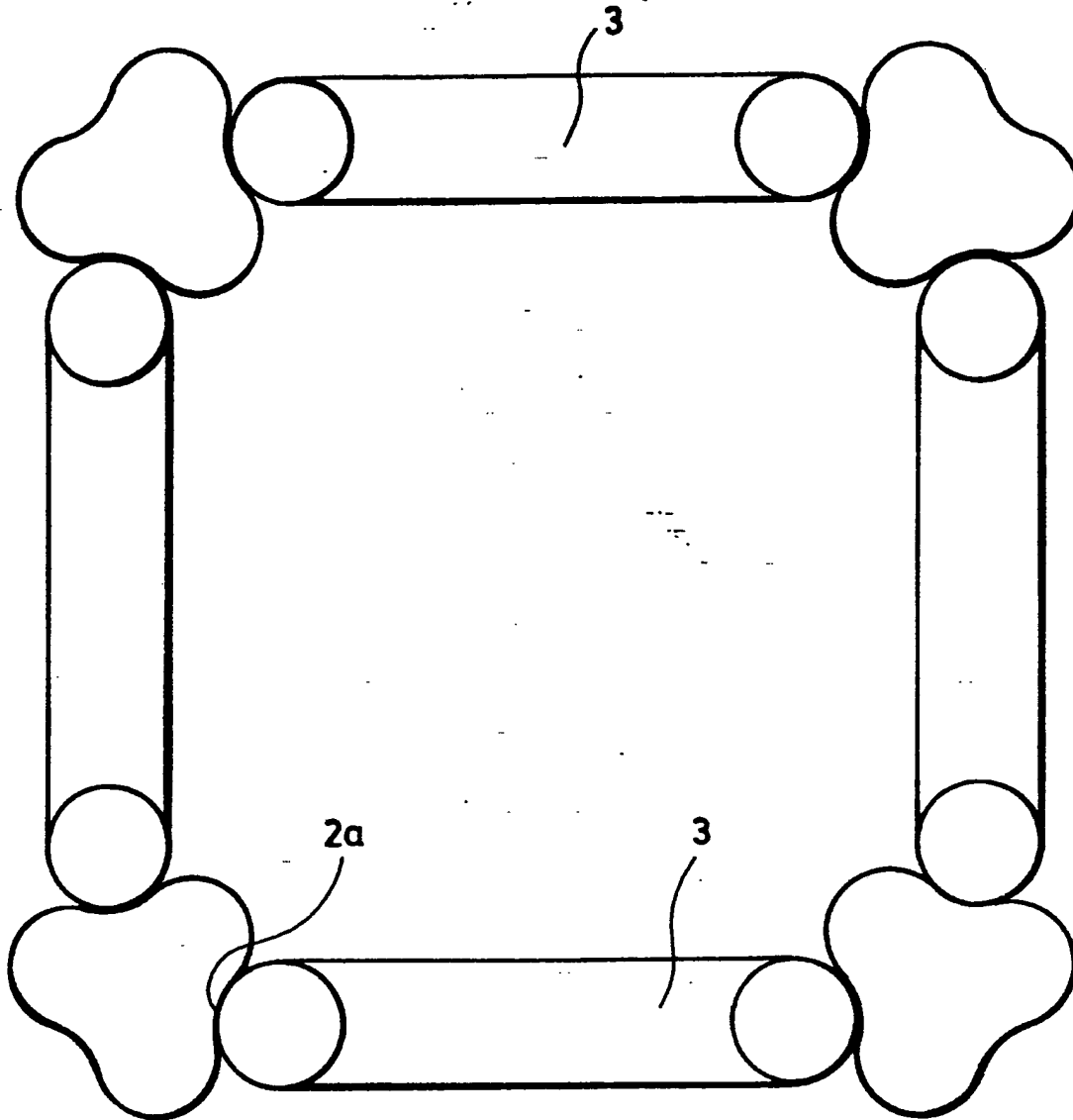
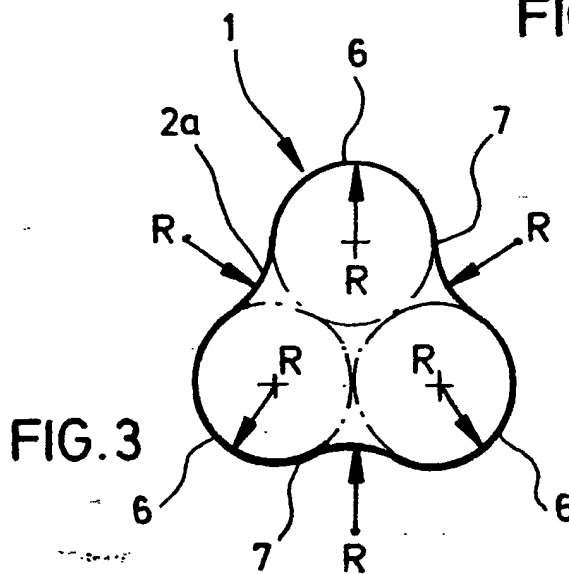


FIG. 4



ORIGINAL INSPECTED

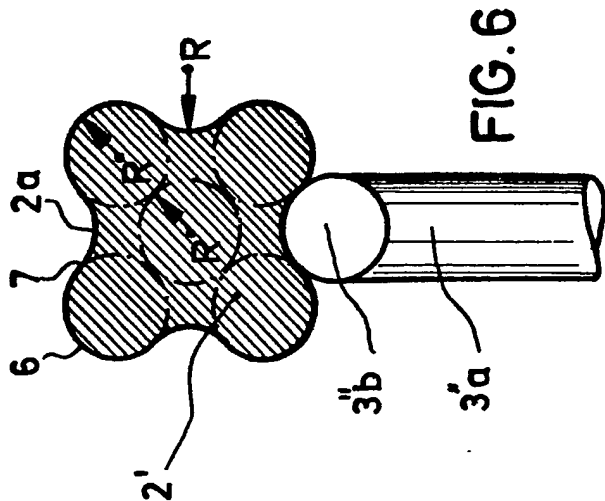


FIG. 6

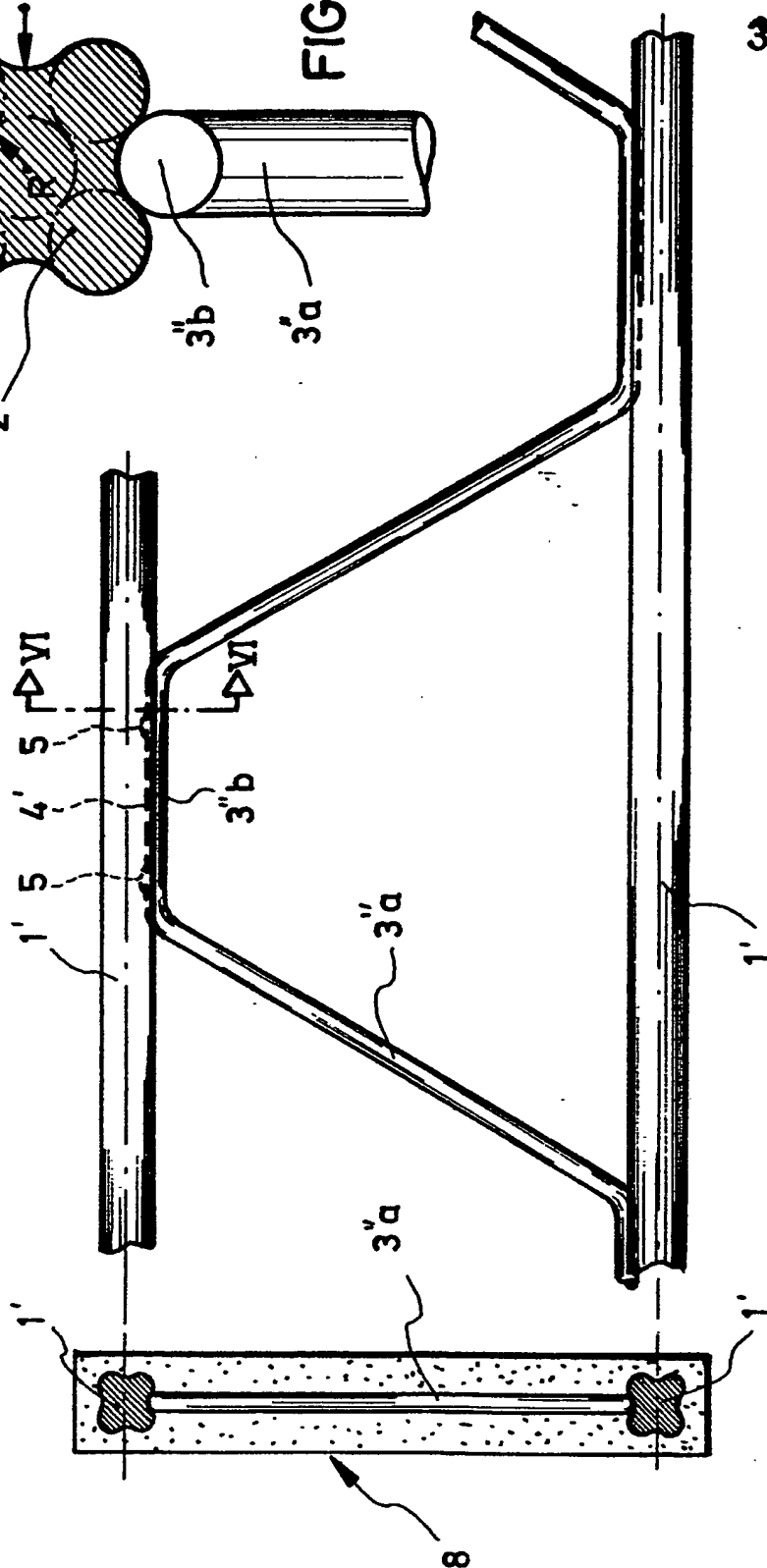


FIG. 5

FIG. 7

3625810

16

3825810

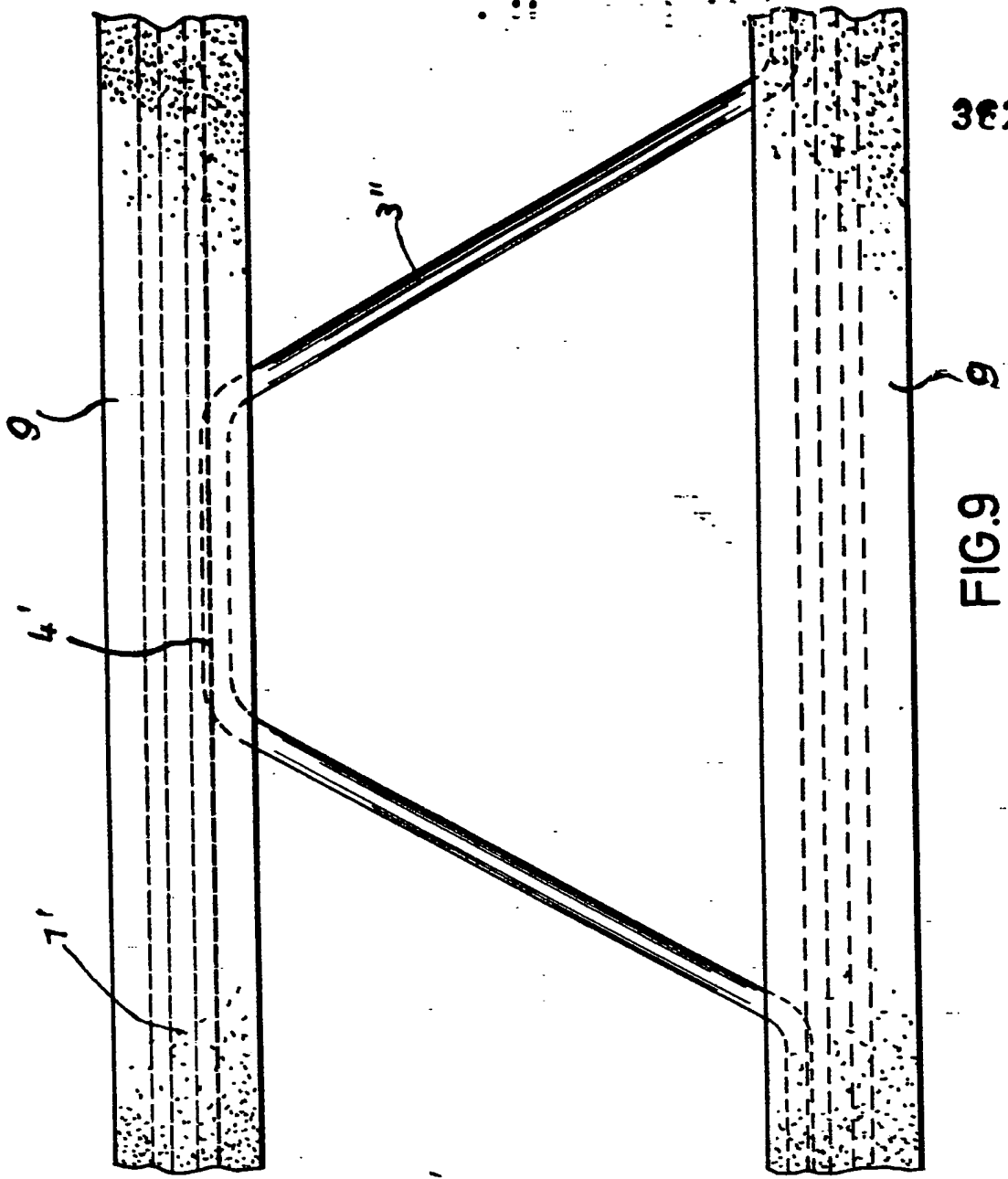


FIG. 9

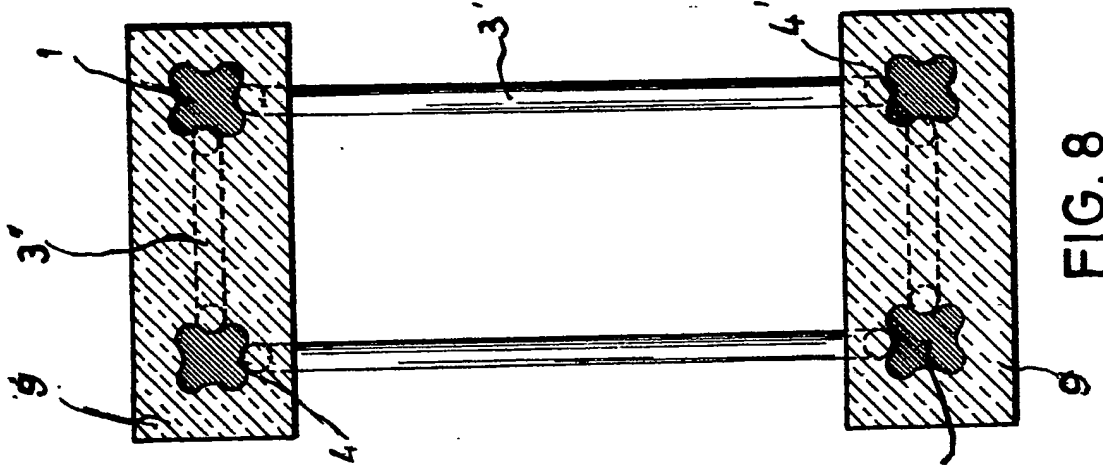


FIG. 8

ORIGINAL INSPECTED